

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-308231

[ST.10/C]:

[JP2002-308231]

出 願 人

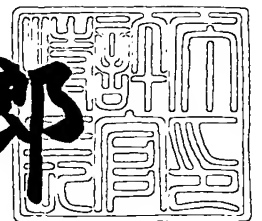
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 4月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3026913

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440313

【提出日】 平成14年10月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 07/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 近藤 健二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 渡 ▲ な べ ▼ 克也

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 久世 雄一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 上田 英司

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 凹凸状のピットあるいは濃淡によるマークによって、トラック上に情報が記録された情報担体を光学的に再生する再生装置であって、光源より発生された光ビームを前記情報担体に向けて収束するレンズを備える光ヘッドと、前記光ヘッドを情報担体上のトラックと実質的に垂直な方向に移動する移動手段と、光ビームの情報担体からの反射光を複数の領域で分割して検出する光検出手段と、前記光検出手段の複数の領域で検出した信号をその周波数帯域によって分離する周波数帯域分離手段と、前記周波数帯域分離手段によって処理された各領域の信号の位相差を検出する位相差検出手段と、前記位相差検出手段で検出した位相差を光ビームとトラックとの位置関係に対応した信号に変換する位相差トラックずれ検出手段と、前記位相差トラックずれ検出手段の出力信号によって、前記移動手段を駆動し、光ビームが正しくトラックを走査するように制御する位相差トラッキング制御手段を有する光ディスク装置。

【請求項 2】 周波数帯域分離手段は、光検出手段の複数の領域で検出した信号の所定の周波数帯域の信号を除去あるいは減衰するように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 3】 周波数帯域分離手段で除去する信号は、情報担体上に記録されたピットあるいはマークのうち、最短の長さに相当する信号の周波数及びそれ以下の帯域の信号を除去することを特徴とする請求項 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 4】 さらに周波数帯域分離手段で除去する信号は、情報担体上に記録されたピットあるいはマークのうち、所定の変調方式で決定される最長のピット長あるいはマーク長に相当する信号の帯域よりも高い信号も除去することを特徴とする請求項 3 に記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザ等の光源を用いて情報担体（再生専用、記録再生用などの各

種の情報担体を含む) 上の信号を再生する光ディスク装置、特に光スポットが正しくトラック上を走査するように制御するためのトラッキングエラー信号を検出する手段を有する光ディスク装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、デジタルバーサタイルディスク（以降、DVDと称す）は、大容量のデジタル情報が記録可能な高密度光ディスクとして注目されている。

【 0 0 0 3 】

しかし情報の大容量化に伴い、情報担体である光ディスクには高密度化が求められており、その光ディスクに対しデータの記録再生を行なう光ディスク装置には、より一層の信頼性向上が求められている。

【 0 0 0 4 】

ところで光ディスクには、信号はトラックに沿って所定の方式で変調された凹凸状のピットまたは濃淡によるマークによって形成されており、光ディスク装置の記録再生動作では、光スポットがトラックに沿って移動するようにトラッキング制御装置によって制御される。

【 0 0 0 5 】

従来の光ディスク装置におけるトラッキング制御としては、CD-ROMドライブ、DVD-ROMドライブなどの再生装置で用いられている、位相差トラッキングエラー信号検出法（以下、位相差TE信号検出法と称す）を用いたトラッキング制御がある。

【 0 0 0 6 】

この位相差TE信号検出法は、光ディスクからの反射光を複数のディテクタで受光し、そのディテクタ上の強度パターンの変化を利用して、光スポットのトラック中心（ここではピット中心とする）からのずれに対応した信号であるトラッキングエラー信号（以下、TE信号と称す）を検出する方法である（例えば、特許文献1参照）。

【 0 0 0 7 】

また位相差TE信号検出方式は、反射光の強度変化量ではなく強度パターンの

時間的な変化量を用いて T E 信号を検出するため、その検出感度は光ビームの出力に依存しない。

【 0 0 0 8 】

さらに 1 ビームでの検出が可能であるため、低出力の光ビームが使用可能となる。

【 0 0 0 9 】

このように、位相差 T E 信号検出方式には他の T E 信号検出方式と比べて様々な利点があり、従来多くの光ディスク装置において利用されてきた。

【 0 0 1 0 】

以下では、従来の光ディスク装置で用いられる、位相差 T E 信号検出法により T E 信号を生成する位相差 T E 信号検出装置の構成について説明する。

【 0 0 1 1 】

図 2 は従来の位相差 T E 信号検出装置の構成を示したブロック図である。

【 0 0 1 2 】

図 2 において光源 1 0 1 は半導体レーザ素子で、光ディスク 1 0 6 の情報面に対し、光ビームを出力する光源である。コリメータレンズ 1 0 2 は、光源 1 0 1 から出射された発散光を平行光に変換するレンズである。偏光ビームスプリッタ 1 0 3 は、光源 1 0 1 から出射された直線偏光を全反射し、光源 1 0 1 から出射される直線偏光と直交する方向の直線偏光を全透過する光学素子である。1 / 4 波長板 1 0 4 は、透過する光の偏光を円偏光から直線偏光に、もしくは直線偏光から円偏光に変換する光学素子である。対物レンズ 1 0 5 は、光ディスク 1 0 6 の情報面に光ビームを集光するレンズである。集光レンズ 1 0 7 は、偏光ビームスプリッタ 1 0 3 を透過した光ビームをディテクタ 1 0 8 に集光するレンズである。ディテクタ 1 0 8 は、受光した光を電気信号に変換する素子であり、4 分割の検出領域からなる。プリアンプ 1 0 9 a ~ d はディテクタ 1 0 8 の 4 分割検出領域からの出力信号を電圧に変換する電気素子である。加算器 1 1 0 a はプリアンプ 1 0 9 a、d の 2 つの出力信号を加算して出力する電気回路である。加算器 1 1 0 b はプリアンプ 1 0 9 b、c の 2 つの出力信号を加算して出力する電気回路である。コンパレータ 1 1 1 a、b は加算器 1 1 0 a、b の出力信号を 2 値化

して出力する電気回路である。位相差比較器 1 1 2 は、コンパレータ 1 1 1 a、b から出力される 2 値化信号を比較して、エッジの位相進みおよび位相遅れに対応する時間幅のパルスを出力する電気回路である。ローパスフィルタ (L P F) 1 1 3 a、b は、位相差比較器 1 1 2 から出力されるパルス信号を平滑化する電気回路である。減算器 1 1 4 は、L P F 1 1 3 a、b からの平滑化信号の差を出力する電気回路である。トラッキングアクチュエータ 1 1 5 は、対物レンズ 1 0 5 を光ディスク 1 0 6 の径方向に移動させる要素である。トラッキング駆動部 1 1 6 は、トラッキング制御部 1 1 7 から出力されるトラッキング制御信号に基づいてトラッキングアクチュエータ駆動信号を出力する回路である。トラッキング制御部 1 1 7 は、減算器 1 1 4 からの出力信号に基づき、トラッキング制御信号を出力する回路である。

【 0 0 1 3 】

以上のように構成された従来の光ディスク装置における位相差 T E 信号の生成および光ディスク装置の動作について図 2、図 3 を用いて説明する。ここで図 3 は、図 2 中の各構成要素からの出力信号を示した波形図である。

【 0 0 1 4 】

光源 1 0 1 から出射された直線偏光の光ビームは、コリメータレンズ 1 0 2 に入射され、コリメータレンズ 1 0 2 によって平行光にされる。コリメータレンズ 1 0 2 によって平行光にされた光ビームは、偏光ビームスプリッタ 1 0 3 に入射される。偏光ビームスプリッタ 1 0 3 を反射した光ビームは、1 / 4 波長板 1 0 4 で円偏光にされる。1 / 4 波長板 1 0 4 で円偏光にされた光ビームは、対物レンズ 1 0 5 に入射され、光ディスク 1 0 6 上に収束照射される。光ディスク 1 0 6 で反射した光ビームは、偏光ビームスプリッタ 1 0 3 を透過し、集光レンズ 1 0 7 に入射される。集光レンズ 1 0 7 に入射された光ビームは、ディテクタ 1 0 8 の 4 分割領域に入射される。ディテクタ 1 0 8 の 4 分割領域に入射された光ビームは各領域で電気信号に変換される。ディテクタ 1 0 8 の各領域で変換された電気信号は、プリアンプ 1 0 9 a ~ d で電圧に変換される。プリアンプ 1 0 9 a、c の出力信号は、加算器 1 1 0 a で加算される。プリアンプ 1 0 9 b、d の出力信号は、加算器 1 1 0 b で加算される。加算器 1 1 0 a、b で加算された加算

信号 $A + C$ 、 $B + D$ は、コンパレータ 1 1 1 a、b で所定のスライスレベルに応じて 2 値化信号 a_1 、 a_2 に変換される。ここで、図 3 に加算信号 $A + C$ 、 $B + D$ と 2 値化信号 a_1 、 b_2 を示す。コンパレータ 1 1 1 a、b で変換された 2 値化信号 a_1 と a_2 は、位相差比較器 1 1 2 でエッジの位相を比較される。位相差比較器 1 1 2 は、位相進み信号 b_1 として位相進み量に対応する時間幅のパルス信号を出力し、位相遅れ信号 b_2 として位相遅れ量に対応する時間幅のパルス信号を出力する。ここで図 3 に、位相進み信号 b_1 と位相遅れ信号 b_2 を示す。位相差比較器 1 1 2 の出力である位相進み信号 b_1 と位相遅れ信号 b_2 は、LPF 1 1 3 a、b で平滑化されパルス幅に対応した電圧レベルに変換される。LPF 1 1 3 a、b からの出力される電圧レベルは減算器 1 1 4 で減算され、光スポットのトラックずれに応じた位相差 TE 信号 Δt_e となる。以上のようにして位相差 TE 信号を生成する。

【0 0 1 5】

さらに減算器 1 1 4 からの出力信号である位相差 TE 信号 Δt_e は、トラッキング制御部 1 1 7 に入力され、例えばデジタルシグナルプロセッサ（以降、DSP と称す）によるデジタルフィルタで構成された位相補償回路、低域補償回路を通過して、トラッキング駆動信号となる。トラッキング制御部 1 1 7 からのトラッキング駆動信号は、トラッキング駆動部 1 1 6 で増幅されてトラッキングアクチュエータ 1 1 5 に出力される。したがって、光ディスク 1 0 6 上に収束照射された光ビームが光ディスク 1 0 6 上の所望のトラックを走査するように、対物レンズ 1 0 5 の位置が光ディスク 1 0 6 の径方向に制御される。

【0 0 1 6】

従来の光ディスク装置では、以上のような位相差 TE 検出装置と位相差トラッキング制御装置を含んで構成されていた（例えば、特許文献 2 参照）。

【0 0 1 7】

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 1 4 9 5 5 0 号公報（第 5 頁、第 1 1 図）

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 3 1 5 3 2 7 号公報（第 9 - 1 0 頁、第 9 図）

【 0 0 1 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の構成では、情報面上に収束照射される光スポットの大きさに対しピットの大きさが小さい場合には、正確な T E 信号が得られないという問題点があった。

【 0 0 1 9 】

すなわち、スポットの大きさに対しピットの大きさが相対的に小さくなるに従い、そのピットを通過した際の反射光の強度変化の振幅は小さくなり、極端な場合、その振幅はノイズレベルと同等にまで小さくなる。このような小さいピットからの情報を含んだ低品質の信号を用いて T E 信号を生成するため、その T E 信号は低品質の信号となる。また、小振幅信号の信号は大振幅の信号に比べ、コンパレータでの 2 値化時のスライスレベルの微小変化の影響を受けやすく、その影響により T E 信号に誤差が発生するという不具合もあった。

【 0 0 2 0 】

したがって、高密度化を図る光ディスク装置において正確な T E 信号を得られなくなり、その結果正確なトラッキング制御が出来なくなるという課題が生じる。

【 0 0 2 1 】

本発明は上記課題を解決するためになされたもので、情報担体上のピットの大きさが小さい場合でも、高精度な T E 信号を生成する光ディスク装置を提供するものである。本光ディスク装置の高精度な T E 信号を用いることで、トラッキング制御の精度が増し、光ディスク装置の記録再生動作の信頼性が飛躍的に向上する。

【 0 0 2 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明の光ディスク装置は、凹凸状のピットあるいは濃淡によるマークによって、トラック上に情報が記録された情報担体を光学的に再生する再生装置であって、光源より発生された光ビームを前記情報担体に向けて収束するレンズを備える光ヘッドと、前記光ヘッドを情報担体上のトラックと実質的に垂直な方向に移

動する移動手段と、光ビームの情報担体からの反射光を複数の領域で分割して検出する光検出手段と、前記光検出手段の複数の領域で検出した信号をその周波数帯域によって分離する周波数帯域分離手段と、前記周波数帯域分離手段によって処理された各領域の信号の位相差を検出する位相差検出手段と、前記位相差検出手段で検出した位相差を光ビームとトラックとの位置関係に対応した信号に変換する位相差トラックずれ検出手段と、前記位相差トラックずれ検出手段の出力信号によって、前記移動手段を駆動し、光ビームが正しくトラックを走査するように制御する位相差トラッキング制御手段を有する。

【 0 0 2 3 】

本発明の光ディスク装置は、周波数帯域分離手段は、光検出手段の複数の領域で検出した信号の所定の周波数帯域の信号を除去あるいは減衰するように構成したことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

本発明の光ディスク装置は、周波数帯域分離手段で除去する信号は、情報担体上に記録されたピットあるいはマークのうち、最短の長さに相当する信号の周波数及びそれ以下の帯域の信号を除去することを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

本発明の光ディスク装置は、周波数帯域分離手段で除去する信号は、情報担体上に記録されたピットあるいはマークのうち、所定の変調方式で決定される最長のピット長あるいはマーク長に相当する信号の帯域よりも高い信号も除去することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 7 】

(実施の形態 1)

図 1 は、実施の形態 1 における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。なお、従来の光ディスク装置と同様の部分には同じ番号を付し、説明を省略する。

【 0 0 2 8 】

図 1 においてフィルタ 1 1 8 a、b は、加算器 1 1 0 a、b の出力信号の所定の周波数帯域成分を可変させる電気回路である。また、コンパレータ 1 1 1 a、b はフィルタ 1 1 8 a、b からの出力信号を 2 値化して出力する電気回路である。

【 0 0 2 9 】

ここで、本実施の形態におけるフィルタ 1 1 8 a、b の持つ周波数特性とその動作について図 4、図 5 を用いて説明する。

【 0 0 3 0 】

図 4 は、光ディスク装置における再生信号の周波数特性の例を示した特性図である。図 4 において、横軸は周波数を表し、縦軸は振幅を表す。光ディスク上で情報は所定の方式で変調された様々な長さを持つピットまたはマークとして記録されており、その再生信号の周波数特性は図 4 に示すように、周波数 $f[0]$ 、 $f[1]$ 、 \dots 、 $f[\text{max}-1]$ 、 $f[\text{max}]$ でピークを持つ。このピークを持つ周波数は、光ディスク上に記録される様々な長さのピットまたはマークの再生信号周波数に対応している。すなわち、最高周波数 $f[\text{max}]$ は最短の長さ L_0 に相当するピットまたはマークを再生した場合に得られる信号周波数に対応しており、逆に最低周波数 $f[0]$ は最長の長さ L_{max} に相当するピットまたはマークに対応している。

【 0 0 3 1 】

また、図 5 は、本実施の形態におけるフィルタ 1 1 8 a、b の周波数特性である。図 5 において、横軸は周波数を表し、縦軸は振幅を表す。図に示すようにフィルタ 1 1 8 a、b は所定の周波数帯域を減衰させる特性を持っており、その周波数帯域は、図 4 で示された小振幅信号の周波数帯域 $f[\text{max}]$ である。ここで $f[\text{max}]$ は、光スポットがピットまたはマークを通過する線速度と、最短の長さのピットまたはマークによって決定される周波数である。ピットまたはマークの最短の長さは、各種光ディスクの規格に応じた変調方式により一意に定まる。また、光スポットがピットまたはマークを通過する線速度は光ディスクの回転方式や記録再生動作の倍速によって異なる。しかし本実施の形態においては、

所定の光ディスクを常に一定の線速度で回転させる装置を考え、この f_{max} は予め算出される固定値であるとする。

【 0 0 3 2 】

以上のように、フィルタ 1 1 8 a、b（周波数帯域分離手段）の動作により、入力信号に対して、最短の長さのピットまたはマークから得られる信号成分を減衰した信号を得ることができる。

【 0 0 3 3 】

なお、本実施の形態は、フィルタ 1 1 8 a、b の動作により最短の長さのピットまたはマークから得られる信号成分を減衰させるとしたが、この信号成分を除去する動作であっても同様の効果が得られる。

【 0 0 3 4 】

また、本実施の形態は、フィルタ 1 1 8 a、b において減衰周波数となる f_{max} を予め算出される固定値としたが、この周波数の決定方法により制限を受けるものではない。

【 0 0 3 5 】

すなわち、光ディスクの種類や動作倍速に応じて f_{max} を決定し切り替えたり、反射光の周波数特性を検出し、その結果から f_{max} に相当する周波数を決定し切り替えるように構成されていても同様の効果が得られる。

【 0 0 3 6 】

さらに、本実施の形態におけるフィルタ 1 1 8 a、b の周波数特性は、再生信号の周波数特性が図 4 の場合に図 5 であるとして最短の長さのピットまたはマークから得られる信号周波数の成分のみを減衰させるとしたが、再生信号の周波数特性が図 6 に示す周波数特性の場合であれば、それに対応して図 7 とすることで同様の効果が得られる。

【 0 0 3 7 】

すなわち、図 6 に示すように、最短マーク長よりも長いマーク長に対応した周波数の信号が、最短マーク長に対応した周波数の信号と同様に小振幅信号である場合、フィルタ 1 1 8 a、b の周波数特性を図 7 に示すように小振幅信号の周波数帯域を含む信号の振幅を減衰させるものとすればよい。

【 0 0 3 8 】

以上のように位相差トラックずれ検出手段は、位相差検出手段と減算器 1 1 4 と L P F 1 1 3 で構成されている。また、位相差検出手段は、加算器 1 1 0 a、b とコンパレータ 1 1 1 a、b と位相差比較器 1 1 2 とで構成されている。また、位相差トラッキング制御手段は、位相差トラックずれ検出手段とトラッキングアクチュエータ 1 1 5 とトラッキング駆動部 1 1 6 とトラッキング制御部 1 1 7 で構成されている。さらに、位相差トラックずれ検出手段と、位相差検出手段と、光ヘッドと、光検出手段（ディテクタ 1 0 8）と、周波数帯域分離手段（フィルタ 1 1 8 a、b）と、位相差トラッキング制御手段で光ディスク装置が構成されている。

【 0 0 3 9 】

以上のように構成された光ディスク装置の位相差 T E 信号の生成について、図 1、図 8 を用いて説明する。ここで図 8 は、図 1 中の各構成要素からの出力信号を示した波形図である。

【 0 0 4 0 】

光源 1 0 1 から出射された直線偏光の光ビームは、コリメータレンズ 1 0 2 に入射され、コリメータレンズ 1 0 2 によって平行光にされる。コリメータレンズ 1 0 2 によって平行光にされた光ビームは、偏光ビームスプリッタ 1 0 3 に入射される。偏光ビームスプリッタ 1 0 3 を反射した光ビームは、1/4 波長板 1 0 4 で円偏光にされる。1/4 波長板 1 0 4 で円偏光にされた光ビームは、対物レンズ 1 0 5 に入射され、光ディスク 1 0 6 上に収束照射される。光ディスク 1 0 6 で反射した光ビームは、偏光ビームスプリッタ 1 0 3 を透過し、集光レンズ 1 0 7 に入射される。集光レンズ 1 0 7 に入射された光ビームは、ディテクタ 1 0 8 の 4 分割領域に入射される。ディテクタ 1 0 8 の 4 分割領域に入射された光ビームは各領域で電気信号に変換される。ディテクタ 1 0 8 の各領域で変換された電気信号は、プリアンプ 1 0 9 a ~ d で電圧に変換される。プリアンプ 1 0 9 a、c の出力信号は、加算器 1 1 0 a で加算される。プリアンプ 1 0 9 b、d の出力信号は、加算器 1 1 0 b で加算される。加算器 1 1 0 a、b で加算された加算信号 A + C、B + D は、フィルタ 1 1 8 a、b でその周波数特性により最短の長

さのピットまたはマークから得られる信号成分を減衰されフィルタ出力信号 A 1、A 2 となる。ここで図 8 に、加算信号 A + C、B + D とフィルタ出力信号 A 1、A 2 を示す。フィルタ出力信号 A 1、A 2 は、コンパレータ 1 1 1 a、b で所定のスライスレベルに応じて 2 値化信号 B 1、B 2 に変換される。ここで図 8 に、2 値化信号 B 1、B 2 を示す。コンパレータ 1 1 1 a、b で変換された 2 値化信号 B 1 と B 2 は、位相差比較器 1 1 2 でエッジの位相を比較される。位相差比較器 1 1 2 は、位相進み信号 C 1 として位相進み量に対応する時間幅のパルス信号を出力し、位相遅れ信号 C 2 とし位相遅れ量に対応する時間幅のパルス信号を出力する。ここで図 8 に、位相進み信号 C 1 と位相遅れ信号 C 2 を示す。位相差比較器 1 1 2 の出力である位相進み信号 C 1 と位相遅れ信号 C 2 は、L P F 1 1 3 a、b で平滑化されパルス幅に対応した電圧レベルに変換される。L P F 1 1 3 a、b から出力される電圧レベルは減算器 1 1 4 で減算され、光スポットのトラックずれに応じた位相差 T E 信号 $\Delta T E$ となる。

【 0 0 4 1 】

以上のような構成にすることで、最短マーク長から得られる信号成分を減衰した信号を用いて位相差 T E 信号を生成することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

すなわち、スポットの大きさに対しピットの大きさが相対的に小さくなるに従い、そのピットを通過した際の反射光の強度変化の振幅は小さくなり、極端な場合、その振幅はノイズレベルと同等にまで小さくなるが、本実施の形態の光ディスク装置を用いれば、この小さいピットから得られるノイズにより乱された情報が除去できるために、高品質の位相差 T E 信号を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

さらに本実施の形態の光ディスク装置は、コンパレータ 1 1 1 a、b の 2 値化時のスライスレベルの微小変化に対しても、生成する位相差 T E 信号への影響が少ない構成となっている。以下、このことについて詳しく説明する。

【 0 0 4 4 】

例えば従来の構成による位相差 T E 信号検出の T E 信号検出誤差の発生要因の 1 つとして、コンパレータによる 2 値化時のスライスレベルのずれが上げられる

。信号 $A + C$ 、 $B + D$ を 2 値化するコンパレータ 111 a、b は電気回路であるため、回路中の電気素子特性のばらつきをもつ。そのためスライスレベルを 2 つの回路で所定の値に一致させることは難しい。したがって、コンパレータ 111 a、b のスライスレベル S_a 、 S_b に微小なずれ Δv が発生することがある。このような微小ずれ Δv が発生した場合の位相差 T E 信号検出誤差を、従来例の構成と本実施の形態の構成で比較する。

【 0 0 4 5 】

図 9 は、従来構成でスライスレベルに Δv の微小ずれのない場合とある場合における各構成要素からの出力信号を示した波形図である。この図を用いて従来の構成での検出誤差を説明する。

【 0 0 4 6 】

図 9 (a) は、光スポットがトラックに対して一定のずれ (オフトラック) がある状態での加算器 110 a、b の出力信号 $A + C$ 、 $B + D$ を示した波形図である。光スポットがオフトラックしているため、 $A + C$ 、 $B + D$ には時間軸方向に一定のずれがある。また、図中の S_1 はコンパレータ 111 a、b でのスライスレベルにずれがない場合の電圧レベルを示しており ($S_a = S_1$ 、 $S_b = S_1$)、 S_2 はスライスレベルが Δv だけずれた場合の S_b の電圧レベルを示している ($S_a = S_1$ 、 $S_b = S_2$)。ここで、図 9 (b) は、スライスレベルにずれがない場合の出力信号 a_1 、 a_2 、 b_1 、 b_2 を示した波形図である。この図から、位相進み信号 b_1 から信号 $A + C$ と $B + D$ に一定の位相進みが存在していることがわかる。さらに位相遅れ信号 b_2 から信号 $A + C$ と $B + D$ に位相遅れが存在しないことも分かる。

【 0 0 4 7 】

一方、図 9 (c) は、スライスレベルが Δv だけずれた場合の出力信号 a_1 、 a_2 、 b_1 、 b_2 を示した波形図である。図 9 (b) の b_1 、 b_2 と図 9 (c) の b_1 、 b_2 を比較すると、スライスレベルの違いにより波形に差異が生じており、この差が検出誤差となる。特にその差は、最短マークを通過した時の $A + C$ および $B + D$ の信号振幅が小さい部分で大きく発生しており、他の部分ではその差は小さい。高密度化された光ディスクではピットまたはマーク最短の長さはよ

り一層短くなっており、そのため最短の長さのピットまたはマークから得られる信号振幅は図 9 (a) に示すように非常に小さくなる。したがって、ピットまたはマーク最短の長さをより一層短くした変調方式を利用する光ディスクにおいては、スライスレベルの微小ずれ Δv による検出誤差は大きく発生し、無視できないものとなる。

【 0 0 4 8 】

以上で説明したように、従来の構成においては、信号 $A + C$ 、 $B + D$ において振幅が小さい部分が T E 信号検出の誤差を大きくする原因となっていた。

【 0 0 4 9 】

一方、図 1 0 は、本実施の形態の構成でスライスレベルに Δv の微小ずれのない場合とある場合における各構成要素からの出力信号を示した波形図である。この図を用いて本実施の形態での検出誤差を説明する。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 (a) は、図 9 (a) と同様の状態を示した波形図である。図中の記号、波形は全て図 9 (a) と同じであるため、その説明を省略する。また、図 1 0 (b) は、フィルタ 1 1 8 a、b の出力信号 $A 1$ 、 $A 2$ を示した波形図であり、フィルタ 1 1 8 a、b によって最短の長さのピットまたはマークから得られる信号成分が減衰されているのが分かる。ここで図 1 0 (c) は、スライスレベルにずれがない場合の出力信号 $B 1$ 、 $B 2$ 、 $C 1$ 、 $C 2$ を示した波形図である。

【 0 0 5 1 】

一方、図 9 (d) は、スライスレベルが Δv だけずれた場合の出力信号 $B 1$ 、 $B 2$ 、 $C 1$ 、 $C 2$ を示した波形図である。図 1 0 (c)、(d) の比較から、位相進み信号 $C 1$ 、位相遅れ信号 $C 2$ において、スライスレベルの微小ずれ Δv により差が発生していることが分かる。しかし、本実施の形態においては、信号 $A + C$ 、 $B + D$ の信号振幅が大きい部分のみを利用して位相差を検出しているため、スライスレベルの微小ずれ Δv による検出誤差は非常に小さいものとなっている。

【 0 0 5 2 】

この結果を比較すると、例えばスライスレベルの変動という T E 信号の検出誤

差発生要因に対して、本実施の形態の構成を用いることで、発生する検出誤差を低く押さえられることができることが分かる。

【0053】

以上述べたように、従来の構成では、信号A+C、B+Dにおける最短マークから得られる小振幅成分が、位相差TE信号の品質を低下させる原因となっていた。しかし、本実施の形態の光ディスク装置では、周波数帯域分離手段（フィルタ118a、b）により最短マークから得られる小振幅成分を除去し、残った大きな振幅成分を利用して位相差TE信号を生成するため、高品質のTE信号が生成可能である。したがって本実施の形態を用いれば、高品質なTE信号が得られ、正確なトラッキング制御が可能となるため、高密度化された光ディスクを再生記録する装置として、信頼性の高い光ディスク装置が実現できる。

【0054】

なお、本実施の形態においては、プリアンプ109からの出力信号を順次処理していく構成要素を全て電気回路としてアナログ回路の利用を示してきたが、これをデジタル回路としても同様の効果が得られる。

【0055】

すなわち、プリアンプ109a～dの出力信号をAD変換器によってデジタル信号に変換し、そのデジタル信号をデジタル回路により実現された各構成要素で順次処理すればよい。

【0056】

さらに、本実施の形態においては、位相差の検出方式として2値化信号のエッジを用いた位相差検出方式を用いたが、位相差検出方式が前記エッジを用いた方式に限定されることはない。

【0057】

【発明の効果】

以上のように、本発明の光ディスク装置は、周波数帯域分離手段（フィルタ118a、b）により検出誤差発生要因である小振幅成分を除去あるいは減衰し、大振幅成分を利用して位相差トラックずれ検出手段により位相差TE信号を生成するため、高密度化された光ディスクにおいても高品質のTE信号を得ることが

できる。

【 0 0 5 8 】

この高品質な T E 信号により、正確なトラッキング制御が可能となるため、信頼性の高い光ディスク装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 の光ディスク装置のブロック図

【図 2】

従来技術における位相差 T E 信号検出の構成を示したブロック図

【図 3】

従来技術における位相差 T E 信号の生成を説明するための各構成要素からの出力信号を示した波形図

【図 4】

光ディスク装置における再生信号の周波数特性の例を示した図

【図 5】

本発明の実施の形態 1 のフィルタ 1 1 8 における周波数特性を示した図

【図 6】

再生信号が図 4 とは異なる周波数特性を持つ場合の一例を示した図

【図 7】

図 6 の再生信号特性に対応したフィルタ 1 1 8 の周波数特性を示した図

【図 8】

本発明の実施の形態 1 における位相差 T E 信号の生成を説明するための各構成要素からの出力信号を示した波形図

【図 9】

従来技術におけるスライスレベルの微小ずれが各構成要素からの出力信号に与える影響を示した波形図

【図 1 0】

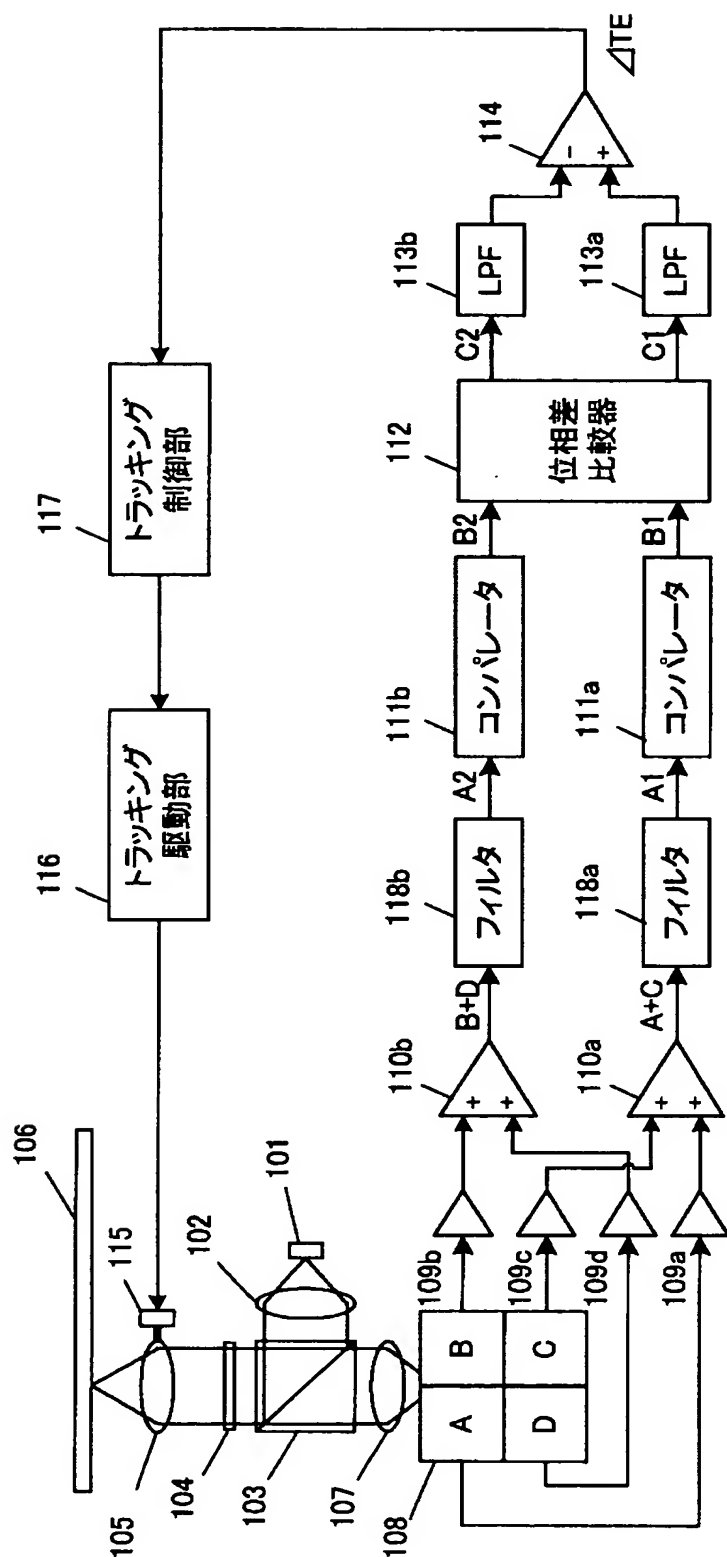
本発明の実施の形態 1 においてスライスレベルの微小ずれが各構成要素からの出力信号に与える影響を示した波形図

【符号の説明】

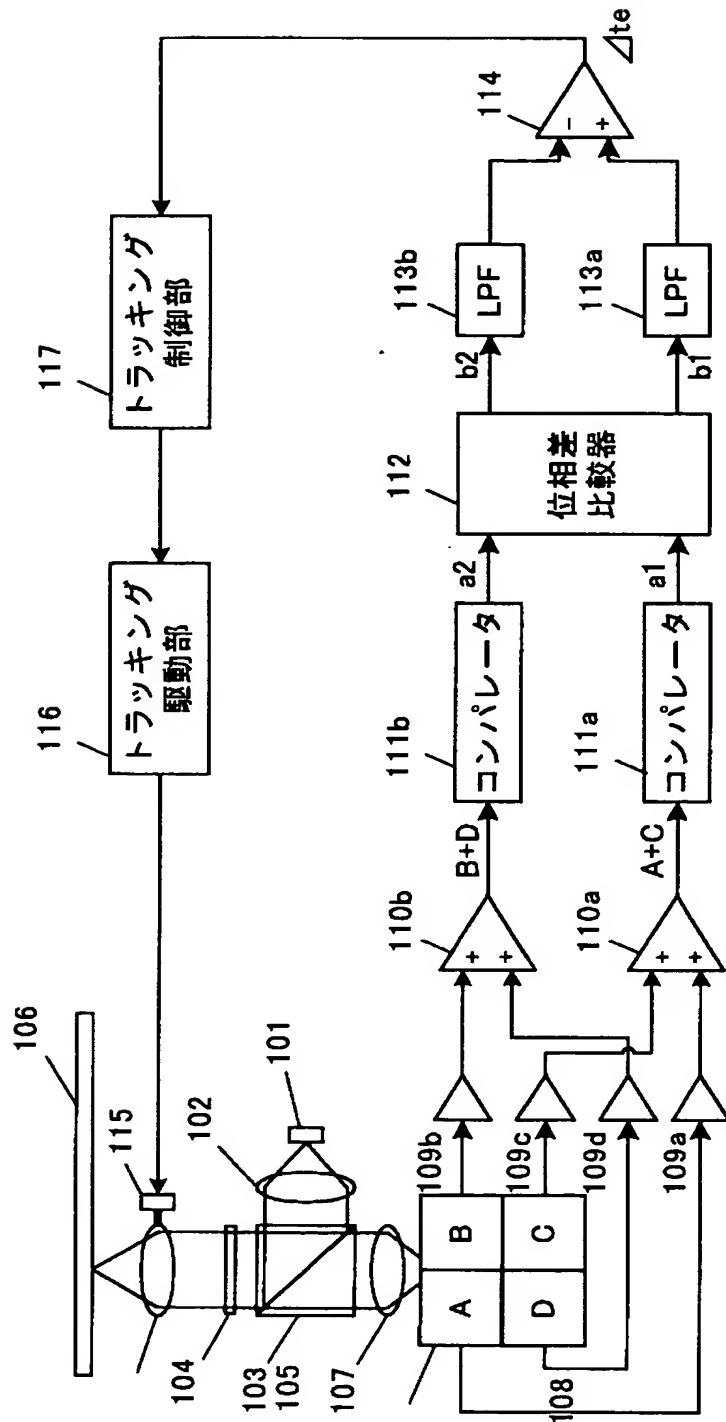
- 1 0 1 光源
- 1 0 2 コリメータレンズ
- 1 0 3 偏光ビームスプリッタ
- 1 0 4 1 / 4 波長板
- 1 0 5 対物レンズ
- 1 0 6 光ディスク
- 1 0 7 集光レンズ
- 1 0 8 ディテクタ
- 1 0 9 プリアンプ
- 1 1 0 加算器
- 1 1 1 コンパレータ
- 1 1 2 位相差比較器
- 1 1 3 ローパスフィルタ (L P F)
- 1 1 4 減算器
- 1 1 5 トラッキングアクチュエータ
- 1 1 6 トラッキング駆動部
- 1 1 7 トラッキング制御部
- 1 1 8 フィルタ

【書類名】 図面

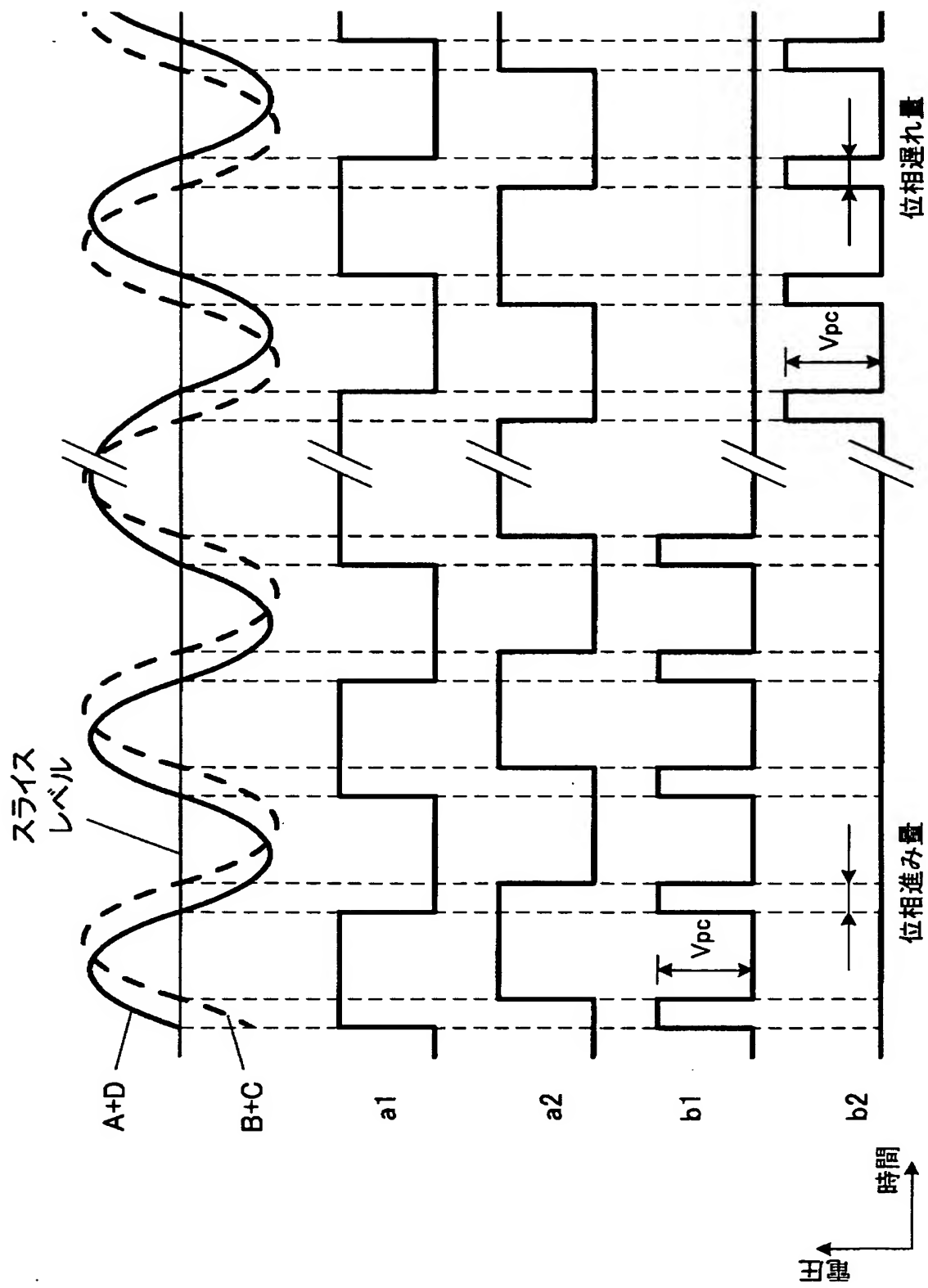
【圖 1】



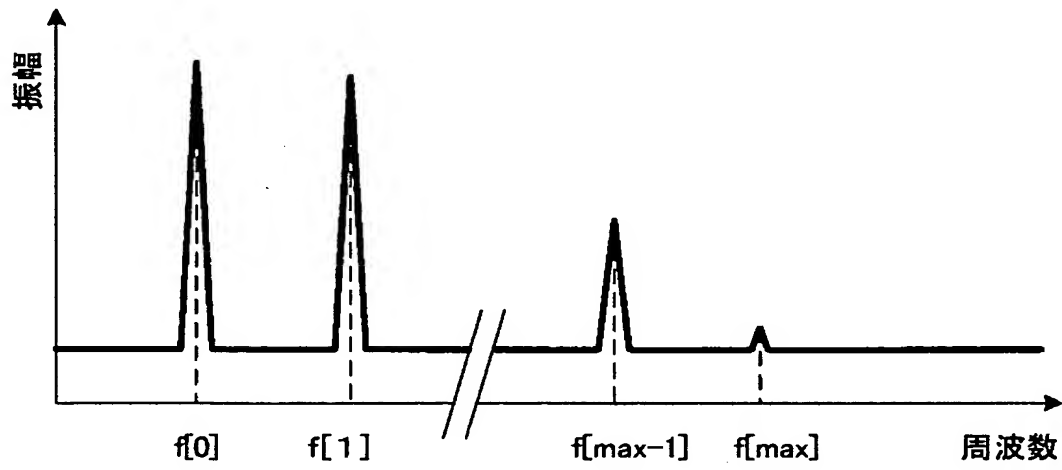
【図 2】



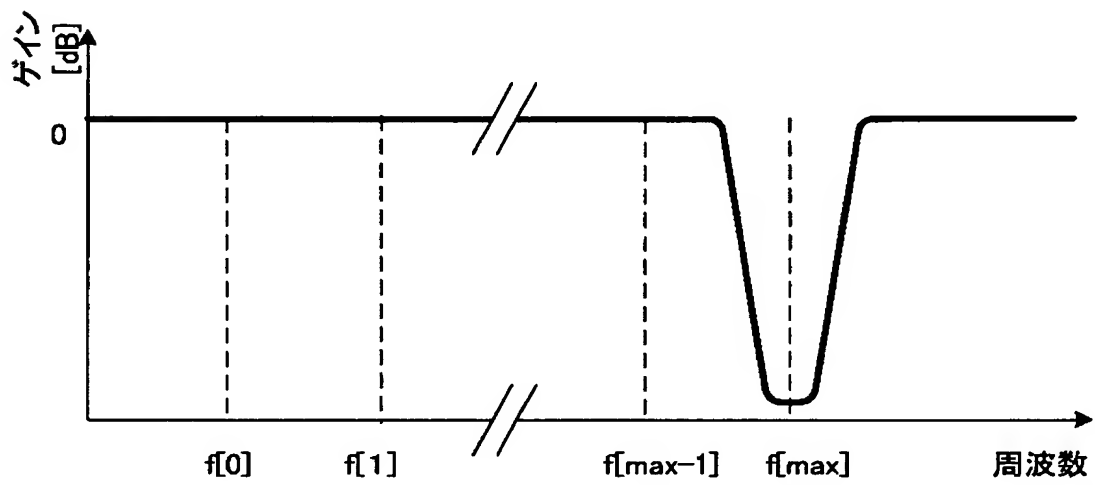
【図 3】



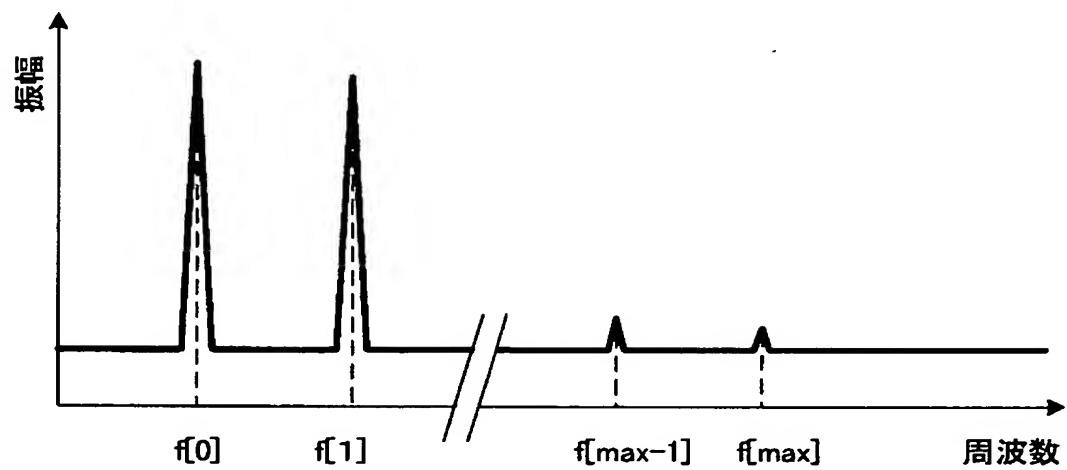
【図 4】



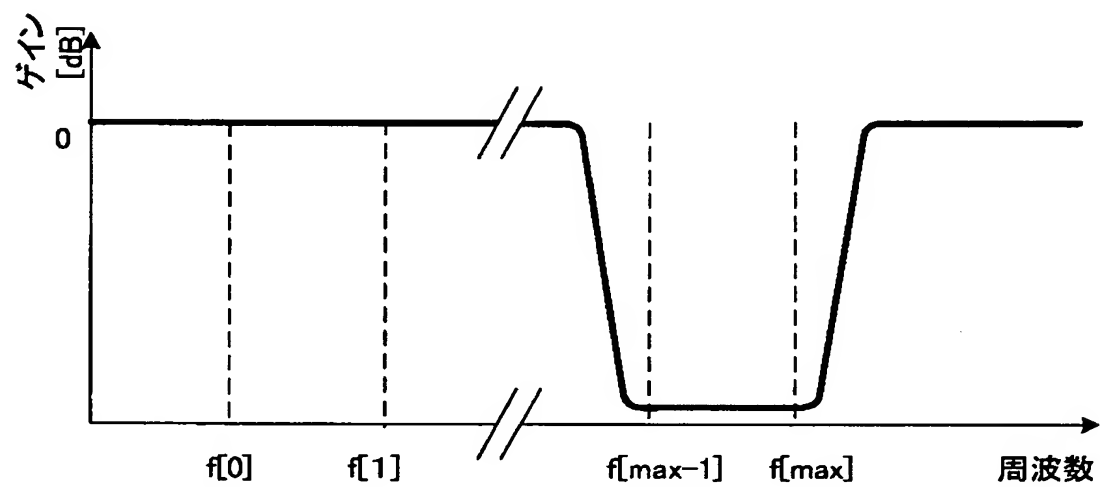
【図 5】



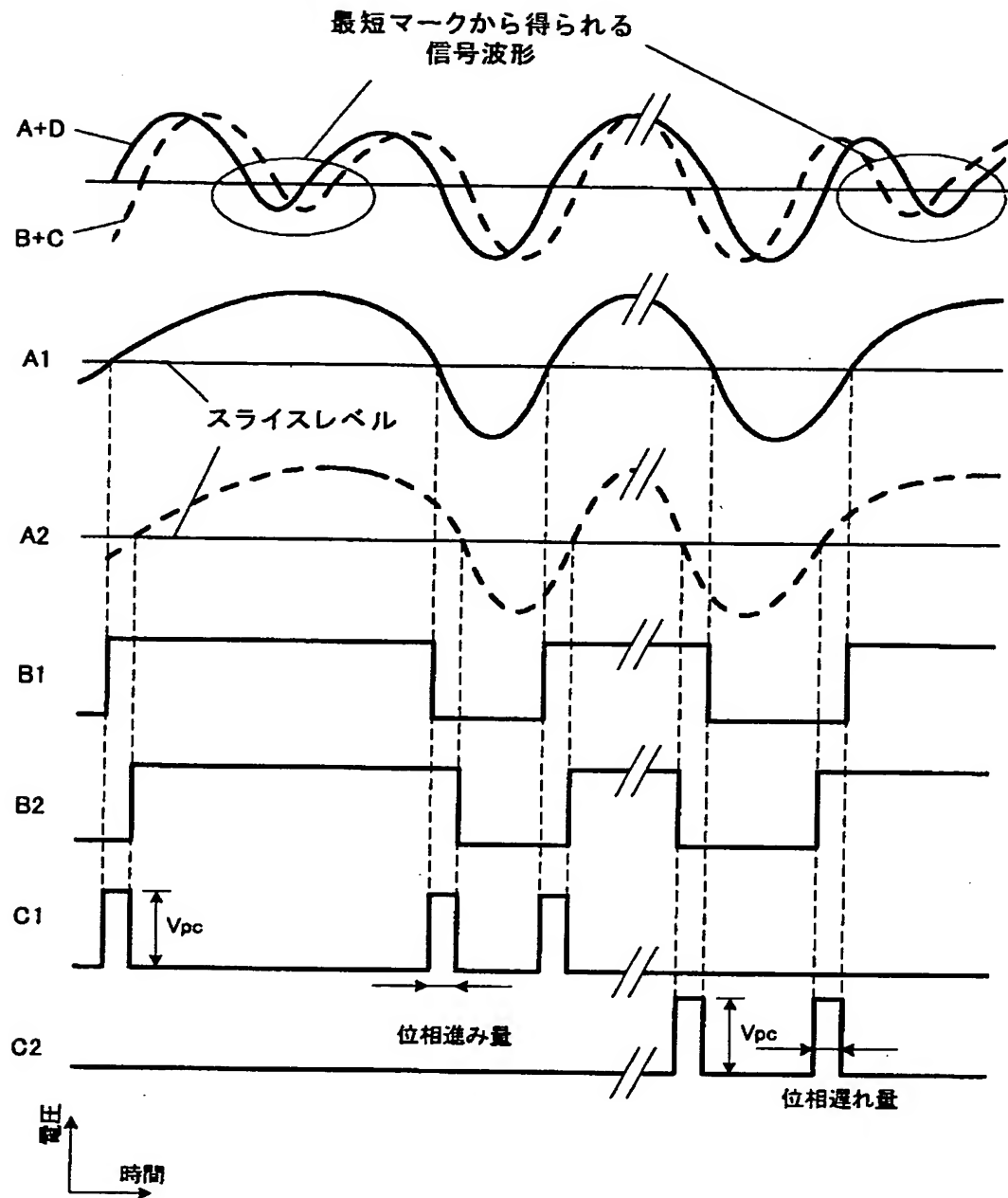
【図 6】



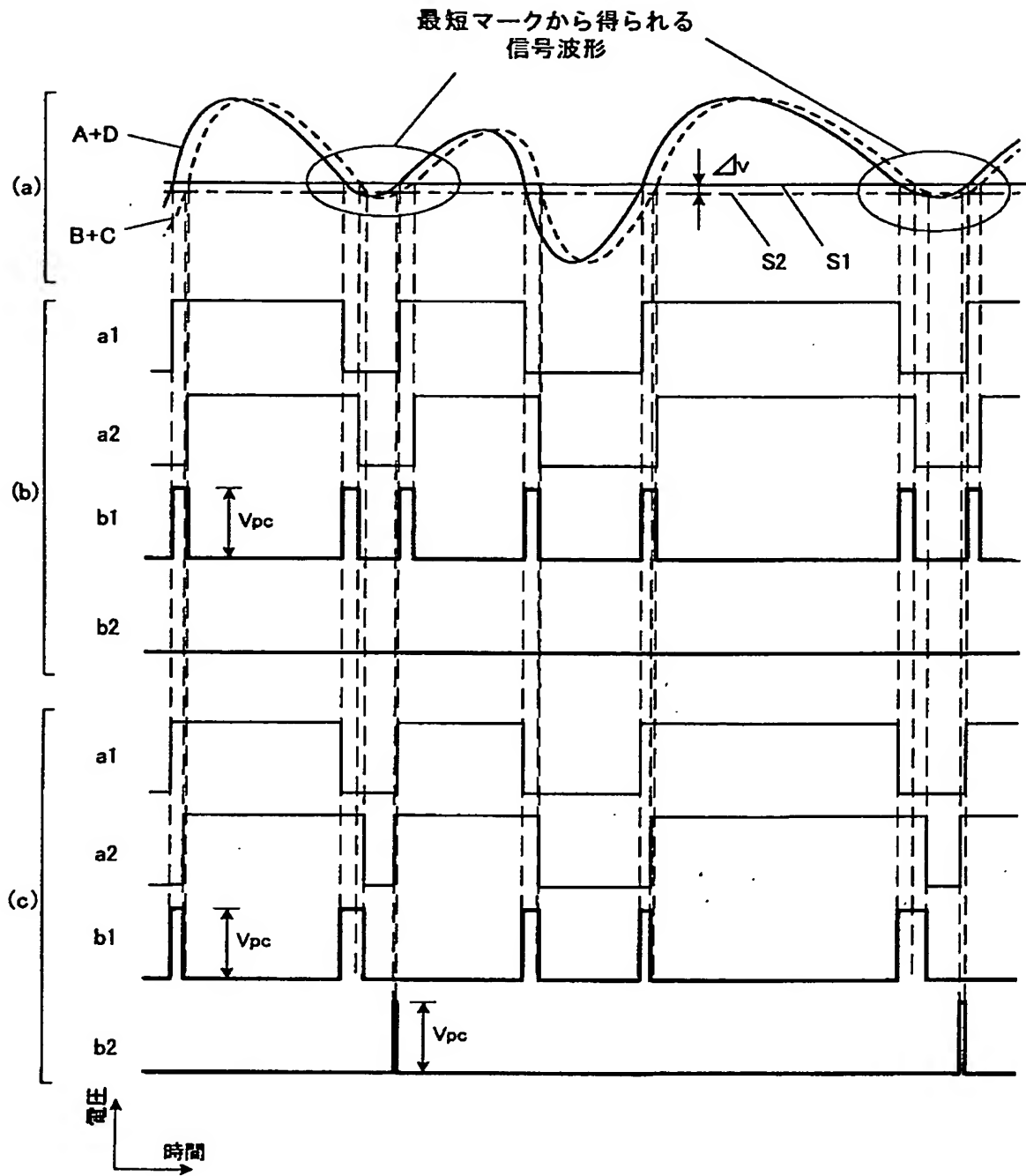
【図 7】



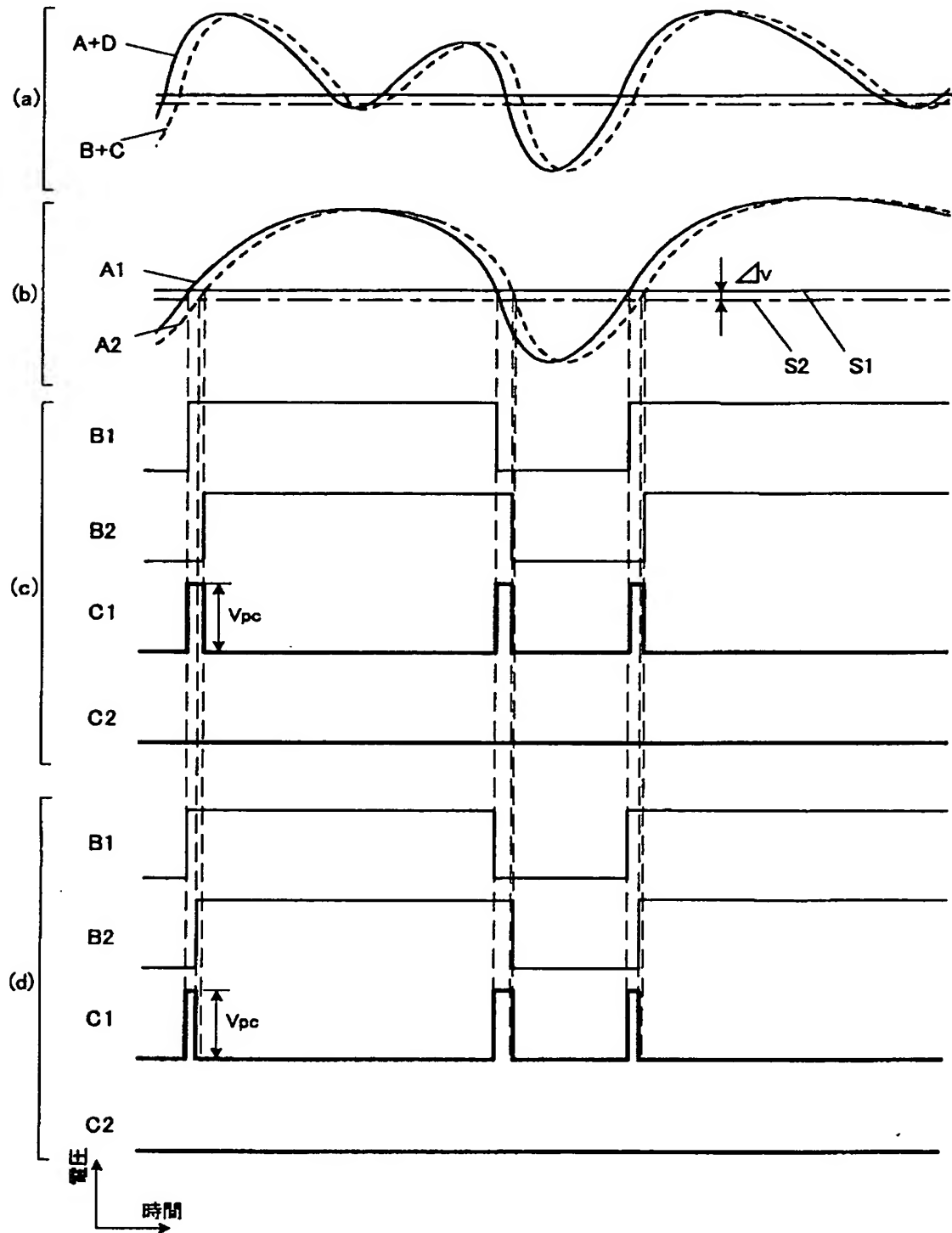
【図 8】



【図 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高密度化された光ディスクにおいて高品質の位相差TE信号を生成し、正確なトラッキング制御が可能な信頼性の高い光ディスク装置を提供する。

【解決手段】 本発明の光ディスク装置は、情報担体上の情報を再生する再生装置であって、情報担体からの反射光を複数の領域に分割されたディテクタで検出し、ディテクタで検出した各信号をフィルタによって周波数帯域分離し、フィルタによって処理された各信号の位相差を検出することで位相差TE信号を生成し、位相差TE信号によってトラッキングアクチュエータを駆動し、光ビームが正しくトラックを走査するように制御する位相差トラッキング制御手段を有するものである。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社